

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-171920

(P2000-171920A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 3 B 27/54

27/52

識別記号

F I

G 0 3 B 27/54

27/52

テーマコード(参考)

Z 2 H 1 0 9

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平10-350508

(22) 出願日

平成10年12月9日 (1998. 12. 9)

(71) 出願人 000135313

ノーリツ鋼機株式会社

和歌山県和歌山市梅原579番地の1

(72) 発明者 宮脇 浩

和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ

鋼機株式会社内

(72) 発明者 玉井 雅之

和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ

鋼機株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

Fターム(参考) 2H109 AA03 AA12 AA24 AA52 CA12

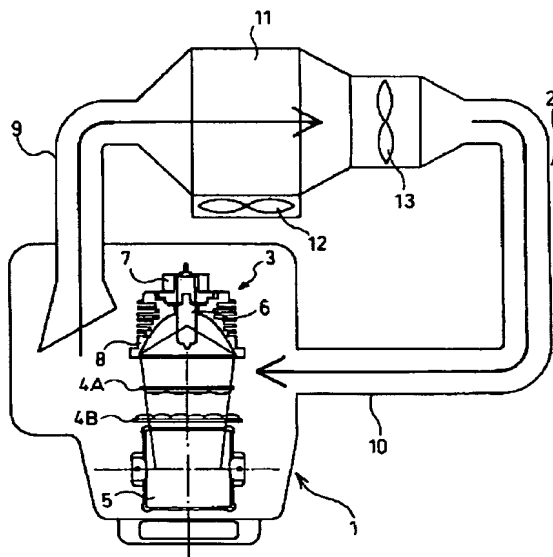
CA13 CA21

(54) 【発明の名称】 光源装置

(57) 【要約】

【課題】 光源装置の内部に塵や埃が侵入することなく、効率的に光源の温度上昇を抑制し、かつ静粛性に優れた光源装置を提供する。

【解決手段】 光を発する際に発熱する光源部3を光源部を密閉した状態で取り囲むように設けられる筐体1の外部に、筐体1内の空気を循環させるような空気循環管路2を設ける。そして、空気循環管路2内および筐体1内の空気を循環させるためのシロッコファン13を、空気循環管路2内に設ける。筐体1内の熱せられた空気は、排気ダクト9および熱交換器11を通過する際に冷却される。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】光を発する際に発熱する光源部と、上記光源部を密閉した状態で取り囲むように設けられる筐体と、

上記筐体の外部に配置され、筐体内の空気を循環させるように筐体に接続された管路からなる空気循環管路と、上記空気循環管路内および上記筐体内の空気を循環させるように、空気循環管路内に設けられた送風手段と、上記空気循環管路の内部と外部との間で熱交換を行う熱交換手段とを備えていることを特徴とする光源装置。

【請求項2】上記空気循環管路は、上記筐体から空気が排気される排気ダクトと、上記筐体内に空気を送る吸気ダクトと、上記排気ダクトと上記吸気ダクトとの間に配置された、上記熱交換手段としての熱交換器とを備えていることを特徴とする請求項1記載の光源装置。

【請求項3】上記排気ダクトは、複数のフィンが外面に形成された蛇腹状の金属パイプから構成されていることを特徴とする請求項2記載の光源装置。

【請求項4】上記熱交換器は、熱交換器冷却用ファンを備えていることを特徴とする請求項2記載の光源装置。

【請求項5】上記熱交換器は、金属からなる中空のパイプの中に冷媒を封入したヒートパイプを備えていることを特徴とする請求項2記載の光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば写真フィルムのスキャニング、あるいは写真印画紙などの感光材料に対する焼き付けの際に使用される光源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、写真フィルムのスキャニング、あるいは写真印画紙などの感光材料に対して焼き付けを行う際に用いられる光源として、ハロゲンランプが広く用いられている。ハロゲンランプは、発光時に多量の熱を発生するため、ハロゲンランプを収容する光源ハウジング内の種々の部品が加熱されてしまう。よって、この光源ハウジング内の種々の部品の温度上昇を許容温度内に収めるために、光源ハウジング内を冷却する構成が必要となる。

【0003】図7は、従来の写真焼付用光源装置の概略構成を示す模式図である。ハロゲンランプ31およびリフレクタ32が、光源ハウジング33の内部に配置されている。ハロゲンランプ31のランプ封止部には、吸放熱用のヒートシンク34が設けられている。

【0004】上記ハロゲンランプ31から出射した光は、その一部がリフレクタ32で反射されて防塵ガラス35を通過し、図示しないネガマスクに入射する。

【0005】光源ハウジング33の一方の側面には排気口36が設けられており、この排気口36には冷却ファン37が設けられている。また、光源ハウジング33の

他方の側面には吸気口38が設けられており、この吸気口38にはエアークリファ39が設けられている。冷却ファン37が光源ハウジング33内の空気を吸引するような方向で回転することにより、外気が吸気口38からエアークリファ39を通過して光源ハウジング33内に流入する。そして、この流入した外気は、ハロゲンランプ31に設けられたヒートシンク34やリフレクタ32などの部品を冷却した後、排気口36から排気される。

【0006】以上のように、従来の写真焼付用光源装置は、光源ハウジング33内の種々の部品の温度上昇を抑えるために、外気を光源ハウジング33内に導入することによって冷却を行っている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の構成のように、外気を光源ハウジング33内に導入することで冷却を行う場合、光源ハウジング33内に塵やほこりなどを巻き込んでしまうことになる。これにより、光源ハウジング33内の光学部品に汚れが付着し、性能の低下や各部品の劣化などを引き起こすという問題が生じる。このような問題を防ぐために、定期的に光源ハウジング33内を清掃するなどのメンテナンスが必要とされていた。

【0008】また、上記の冷却ファン37は、光源ハウジング33の外部に露出して配置されているので、比較的騒音が大きくなっていた。また、冷却ファン37が吸引する空気は、目の細かいエアークリファ39を通過した空気であり、流路抵抗がかなり大きいものとなっている。よって、冷却ファン37の出力を比較的大きくする必要があるととも、これによって、さらに騒音が大きくなるという問題も発生していた。

【0009】本発明の目的は、光源装置の内部に塵や埃が侵入することなく、効率的に光源の温度上昇を抑制し、かつ静粛性に優れた光源装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1記載の光源装置は、光を発する際に発熱する光源部と、上記光源部を密閉した状態で取り囲むように設けられる筐体と、上記筐体の外部に配置され、筐体内の空気を循環させるように筐体に接続された管路からなる空気循環管路と、上記空気循環管路内および上記筐体内の空気を循環させるように、空気循環管路内に設けられた送風手段と、上記空気循環管路の内部と外部との間で熱交換を行う熱交換手段とを備えていることを特徴としている。

【0011】上記の構成によれば、光源部から発生された熱によって温度上昇した筐体内の空気は、送風手段によって空気循環管路内を循環し、空気循環管路における熱交換手段によって冷却されるので、外部の空気が筐体内に混入することが皆無となる。よって、筐体内に塵や

ほこりが侵入することがなくなるので、筐体内の種々の光学部品に汚れが付着し、性能の低下や部品の劣化などが引き起こされるという問題を解消することができる。また、同時に、筐体内を定期的に清掃するなどのメンテナンスをする必要をなくすることができる。

【0012】また、筐体内および空気循環管路内の空気を循環させるための送風手段は、空気循環管路内に設けられているので、その騒音を比較的小さくすることができる。

【0013】請求項2記載の光源装置は、請求項1記載の構成において、上記空気循環管路は、上記筐体から空気が排気される排気ダクトと、上記筐体内に空気を送る吸気ダクトと、上記排気ダクトと上記吸気ダクトとの間に配置された、上記熱交換手段としての熱交換器とを備えていることを特徴としている。

【0014】上記の構成によれば、筐体内の空気は、排気ダクトを通り、熱交換器において冷却され、その後吸気ダクトを通して再び筐体内に戻ってくるので、空気の流路において、比較的その流路抵抗となるものが少ない構成となる。よって、送風手段の出力を比較的小さくすることができるとともに、さらに騒音を小さくすることができる。

【0015】請求項3記載の光源装置は、請求項2記載の構成において、上記排気ダクトは、複数のフィンが外面に形成された蛇腹状の金属パイプから構成されていることを特徴としている。

【0016】上記の構成によれば、排気ダクトが、管の内部と外部との間の熱交換を行いやすい構成となっているので、この排気ダクトにおいても、循環する空気の冷却を行うことができる。よって、上記熱交換器において必要とされる熱交換能力を下げるできるので、例えば、熱交換器の構成をより簡素にすることによりコストを下げることができる。また、熱交換器における流路抵抗を下げることも可能となるので、上記送風手段の出力を下げることも、その騒音を小さくすることができる。

【0017】請求項4記載の光源装置は、請求項2記載の構成において、上記熱交換器は、熱交換器冷却用ファンを備えていることを特徴としている。

【0018】上記の構成によれば、熱交換器冷却用ファンによって熱交換器が冷却されるので、熱交換器における熱交換をより効率良く行うことができる。

【0019】請求項5記載の光源装置は、請求項2記載の構成において、上記熱交換器は、金属からなる中空のパイプの中に冷媒を封入したヒートパイプを備えていることを特徴としている。

【0020】上記の構成によれば、ヒートパイプは、熱交換能力が非常に優れているので、熱交換器における熱交換能力を極めて高くすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下のとおりである。

【0022】本実施形態に係る光源装置は、図1に示すように、ランプボックスとしての筐体1および空気循環管路2を備えている。

【0023】筐体1内には、光源部3、第1および第2のフライアイレンズ4A・4B、およびコンデンサレンズ5が設けられている。第1および第2フライアイレンズ4A・4B、およびコンデンサレンズ5は、光源部3と、光源装置外部の所定位置に搬送されるネガフィルム（図示せず）とを結ぶ光軸上に、光源部3からの光の出射方向に沿ってこの順で設けられている。

【0024】また、図1においては示していないが、第2のフライアイレンズ4Bとコンデンサレンズ5との間には、第2のフライアイレンズ4Bを透過した光の光軸を、コンデンサレンズ5が配置されている方向に反射させるコールドミラーが設けられている。すなわち、図1において、光源部3から下方向に出射した光は、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bを透過し、コールドミラーによって反射されることによって、その光軸方向が90°曲げられる。そして、コールドミラーによって反射された光は、紙面に対して向う側となる方向に進み、コンデンサレンズ5を透過して、ネガフィルムに到達する。

【0025】なお、本実施形態における光源装置は、ネガフィルムに光を照射し、ネガフィルムに記録された原画像を、CCD (Charge Coupled Device) によって検出するための光源装置、あるいは、感光材料としての印画紙に焼き付けるための光源装置として使用されるものである。しかしながら、このような光源装置に限定されるものではなく、光源からの光を照射する装置ならば、どのような装置にも適用することが可能である。

【0026】光源部3は、ハロゲンランプ6と、ヒートシンク7と、リフレクタ8とを備えている。

【0027】ハロゲンランプ6としては、発光部となるフィラメントを1本備え、その長手方向が、光の出射方向に対して平行になっている構成のハロゲンランプを用いることが好ましい。これは、このような構成のハロゲンランプ6が、ネガフィルムの方向から見た場合、理想的な点光源に最も近い発光を行うものとなっており、ネガフィルム上での光量むらを最小限にすることができるからである。しかしながら、このような構成のハロゲンランプ6に限定されるものではなく、例えば、発光部となるフィラメントを1本備え、その長手方向が光の出射方向に対して垂直になっているものや、フィラメントを2本備え、各フィラメントの長手方向が光の出射方向に対して平行になっているものなどを用いることが可能である。

【0028】ヒートシンク7は、ハロゲンランプ6に電

力を供給し、ハロゲンランプ6を所定位置に固定するソケットとしての機能と、ハロゲンランプ6で生じた熱を吸収・放出するヒートシンクとしての機能との両方を有している。

【0029】リフレクタ8は、ハロゲンランプ6から出射される光を反射して前方（第1フライアイレンズ4A方向）へ照射し、かつ集光することができるように、ハロゲンランプ6の周囲に凹面形状で設けられている。このリフレクタ8の反射面の曲率は、反射光が、後述する第1フライアイレンズ4Aのほぼ全域にわたって照射されるように設計されている。

【0030】また、リフレクタ8は、アルミなどの金属材料から構成されており、光の反射面とは反対の外面に、放熱のための複数のフィンが形成されている。したがって、リフレクタ8は、ハロゲンランプ6で生じた熱を吸収し、放出する機能が優れた構成となっている。

【0031】なお、リフレクタ8を構成する材料としては、上記のものに限られるものではなく、例えば、ガラス部材から構成され、反射面に、可視光線を反射させる機能を有するダイクロミックミラーを形成した構成とすることも可能である。しかしながら、このガラス部材から構成されたリフレクタ8と、本実施形態のように、金属材料から構成されたリフレクタ8とを比較すると、金属材料から構成されたリフレクタ8の方が反射特性が安定しており、かつ、安価で長寿命である。

【0032】また、リフレクタ8とヒートシンク7とは、ネジ止め、あるいはバネ鋼による挟み込みなどによって直接固定されているので、ハロゲンランプ6におけるフィラメントの発光位置と、リフレクタ8の凹面の曲率との関係を精度良く設定することができる。また、組み立て時や交換時などにおいても、ハロゲンランプ6とリフレクタ8との微妙な配置関係を容易に決定することが可能となる。さらに、ヒートシンク7において吸収した熱が、放熱効果の高いリフレクタ8に容易に移動することが可能となるので、ハロゲンランプ6で生じた熱を、さらに効率良く冷却することができる。

【0033】なお、リフレクタ8の反射面に、赤外線を吸収する機能を有する熱線吸収膜を蒸着した構成とすることも可能であり、この場合、リフレクタ8によって反射された光の赤外線成分を低減することができる。

【0034】第1および第2フライアイレンズ4A・4Bは、それぞれ透明基板と多数のマイクロレンズとが一体成形された構成となっており、内部に乳白色の顔料等を含んでいないので、無色透明である。また、各マイクロレンズは全て同一形状で構成されており、透明基板の表面に、各々のマイクロレンズの焦点等を考慮して2次元的に規則正しく配列されている。この際に、第1フライアイレンズ4Aにおける各マイクロレンズは、入射光を第2フライアイレンズ4Bの領域内に導くように配置され、第2フライアイレンズ4Bにおける各マイクロ

レンズは、入射光をコンデンサレンズ5の領域内に導くように配置されている。

【0035】このような構成の第1および第2フライアイレンズ4A・4Bに入射する光は、凹凸形状を成す表面において屈折、拡散されるが、このことは、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bに入射する光が、多数のマイクロレンズによって分光されると言うこともできる。したがって、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bは、マイクロレンズの作用によって面光源と同等な機能を有することになる。また、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bは、どちらも透明な透明基板およびマイクロレンズで構成されているため、透過率90%以上が実現されており、光源からの出射光の減光の程度を低く抑えるようにしている。このように、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bは、入射した光を均一に拡散し、かつ、光量の減少を最低限にすることができる。

【0036】以上のような構成の第1フライアイレンズ4Aは、光源部3における光の出射側に配置されており、第2フライアイレンズ4Bは、第1フライアイレンズ4Aとコールドミラーとの間に配置されている。このように、2枚の第1および第2フライアイレンズ4A・4Bを光軸方向に連続して配置することによって、ハロゲンランプ6から出射された光が有する光量むらを確実に除去することができる。

【0037】なお、第1および第2フライアイレンズ4A・4Bの表面に、熱線反射コーティングを蒸着させた構成とすることも可能であり、このような構成とした場合、ネガフィルムへの熱線の到達をさらに抑えて、ネガ面の温度上昇をさらに抑えることができる。

【0038】コールドミラーは、赤外線を透過させる一方、可視光線のみをネガフィルム方向に反射させるものである。本実施形態においては、400～780nmの波長を持つ可視光線のみを反射させるコールドミラーを使用する。このようなコールドミラーは、熱線を反射させ、可視光線を透過させる機能を有する熱線反射フィルタよりも、赤外線を除去する効率が高いものとなっている。このように、ハロゲンランプ6から出射した光は、コールドミラーによって、その赤外線成分の光が除去されるので、ネガフィルムの温度上昇を十分に抑えることができる。

【0039】コンデンサレンズ5は、光源部3からの光をネガフィルム上の画像領域に効率良く照射させるために、入射した光を集光させる機能を有している。なお、このコンデンサレンズ5は、1枚のレンズからなる構成に限定されるものではなく、複数枚のレンズを組み合わせた構成となっても構わない。

【0040】また、コンデンサレンズ5を、筐体1に対して着脱可能なレンズユニットとして構成し、ネガフィルムのサイズに応じて、このレンズユニットを交換する

構成とすることも可能である。しかしながら、このようにレンズユニットを交換可能な構成とした場合には、着脱時に筐体1内にはこりなどが入ってしまう可能性や、筐体1とレンズユニットとの接続部分に隙間が生じる可能性などが考えられる。よって、筐体1の内部へのほこりの侵入を防ぐという点を重要視するならば、固定式のレンズユニットの方が好ましい。

【0041】次に、空気循環管路2について説明する。空気循環管路2は、排気ダクト（熱交換手段）9、吸気ダクト10、熱交換器（熱交換手段）11、熱交換器冷却用ファン12、およびシロッコファン（送風手段）13を備えている。

【0042】排気ダクト9は管状の部材であり、一方の開口部は筐体1の内部に挿入された状態で固定されており、もう一方の開口部は熱交換器11に接続されている。この排気ダクト9は、フィンチューブと呼ばれる、複数のフィンが外面に形成された蛇腹状の金属パイプから構成されており、排気ダクト9の内部と外部との間の熱交換が行われやすい形状となっている。すなわち、筐体1内から排気ダクト9に流入した高温の空気の熱は、排気ダクト9および熱交換器11によって外気に放出されることになる。

【0043】このように、排気ダクト9が、管の内部と外部との間の熱交換を行いやすい構成となっているので、この排気ダクト9においても、循環する空気の冷却を行うことができる。よって、上記熱交換器11において必要とされる熱交換能力を下げることができるので、例えば、熱交換器11の構成をより簡素にすることによりコストを下げることができる。また、熱交換器11における流路抵抗を下げることも可能となるので、シロッコファン13の出力を下げるとともに、その騒音を小さくすることができる。

【0044】なお、この排気ダクト9が熱を放出すると都合が悪い場合、例えば、何らかの配線基板の近くを通る場合や、人間が触れる可能性がある場合には、排気ダクト9のまわりを断熱材などで覆う構成とすることもできる。この場合には、筐体1内から排気ダクト9に流入した高温の空気の熱は、熱交換器11のみによって外気に放出されることになる。

【0045】吸気ダクト10もまた管状の部材であり、一方の開口部は筐体1に接続されており、もう一方の開口部は熱交換器11に接続されている。なお、空気循環管路2内を通る空気の熱は、排気ダクト9および熱交換器11によってほとんど放出されるので、吸気ダクト10においては、熱伝導性などを考慮する必要はほとんどなく、管状の部材であればどのようなものを使用しても構わない。

【0046】熱交換器11と吸気ダクト10とを結ぶ管路の内部には、シロッコファン13が設けられている。このシロッコファン13が回転することによって、空気

循環管路2の内部および筐体1の内部の空気が循環される。すなわち、光源部3におけるハロゲンランプ6が発光する際に生じる熱によって温められた筐体1の内部の空気は、筐体1の内部に挿入されて配置されている排気ダクト9の開口部に吸い込まれ、熱交換器11によって冷却され、吸気ダクト10を通して筐体1内に戻ってくる。

【0047】このように、筐体1の内部の空気は、吸気循環管路2の内部を通して循環しているだけなので、外部の空気は筐体1の内部に一切流入することのない構成となっている。よって、筐体1の内部に塵やほこりが侵入することがなくなるので、筐体1内の光学部品に汚れが付着し、性能の低下や各部品の劣化などが引き起こされるという問題が解消される。また、定期的に筐体1内を清掃するなどのメンテナンスを行う必要がなくなる。

【0048】なお、シロッコファン13は、上記のように、熱交換器11と吸気ダクト10とを結ぶ管路の内部に配置されているので、シロッコファン13の回転に伴う騒音は比較的小さいものとなる。

【0049】次に、熱交換器11についてより詳しく説明する。図2ないし図4は、熱交換器11の具体的な構成例を示している。

【0050】図2に示すような熱交換器11は、複数の細いパイプ11A…が設けられた構成となっている。排気ダクト9から流入してきた空気は、複数の細いパイプ11A…の内部を通して、吸気ダクト10に流出する。この際に、排気ダクト9から流入した空気の有する熱は、複数の細いパイプ11A…を通過する際に、外部に放出される。この複数の細いパイプ11A…に対して、外部から、上記の熱交換器冷却用ファン12によって風を当てて、冷却効率を高める構成とすることもできる。しかしながら、図2に示すような熱交換器11は、熱交換器冷却用ファン12による冷却を行わなくても、十分に管内の空気の冷却を行うことが可能な形状であるので、ハロゲンランプ6の発熱量に応じて、熱交換器冷却用ファン12を設けるか否かが設定される。

【0051】図3に示すような熱交換器11は、1本の管路を螺旋状に配置し、この螺旋の軸方向に熱交換器冷却用ファン12によって風を通すことによって冷却を行う構成となっている。

【0052】図4に示すような熱交換器11は、1本の管路を2回折り曲げた形状となっている。また、複数の放熱板11B…が設けられており、それぞれの放熱板11B…は、排気ダクト9から1回目の折り曲げ点までの間、1回目の折り曲げ点から2回目の折り曲げ点までの間、および2回目の折り曲げ点から吸気ダクト10までの間の3箇所によって貫通された構成となっている。すなわち、熱交換器11の管路内を通る空気が有する熱は、放熱板11B…を介して外部に放出されることになる。

【0053】また、さらに異なる構成の熱交換器11の概略構成を図5(a)および図5(b)に示す。図5

(a)は、熱交換器11およびその周辺の様子を示す斜視図であり、図5(b)は、同図(a)の破線で示した、熱交換器11の内部構成を示す斜視図である。

【0054】図5(b)に示すように、熱交換器11は、熱伝導性に優れた複数の放熱板11C…が間隙を置いて横方向に並べられて配置された構成となっている。そして、これらの放熱板11C…は、上部領域11Dと下部領域11Eとに分割されており、この上部領域11Dと下部領域11Eとの境界には、隔壁11Fが設けられている。すなわち、上部領域11Dと下部領域11Eとの間で、空気が混ざり合わない構成となっている。

【0055】下部領域11Eは、排気ダクト9および吸気ダクト10に接続されており、排気ダクト9から流入してきた空気は、熱交換器11における下部領域11Eを通過し、吸気ダクト10に流出する。一方、熱交換器11における上部領域11Dの外側には、熱交換器冷却用ファン12が設けられており、外部の空気に直接触れる構成となっている。

【0056】このような構成において、排気ダクト9から流入してきた空気が有する熱は、下部領域11Eにおける放熱板11C…に伝わり、各放熱板11Cにおける熱伝導により、上部領域11Dにおける放熱板11C…にも移動する。そして、上部領域11Dにおいて、熱交換器冷却用ファン12による外部からの風により、放熱板11C…が冷却される。すなわち、排気ダクト9から下部領域11Eを通過して吸気ダクト10に移動する空気は、外部の空気と接触することなく、放熱板11C…における熱伝導によって冷却される。

【0057】また、図5(a)の破線で示した、熱交換器11の内部構成として、図5(b)に示す構成とは異なる構成の一例を図6に示す。この構成は、上記の放熱板11C…の代わりに、複数のヒートパイプ11G…と複数の放熱フィン11H…とを備えている。各ヒートパイプ11Gは、その上部が上部領域11Dに、その下部が下部領域11Eに配置されるように、隔壁11Fを貫通した形で配置されている。そして、これらのヒートパイプ11G…の外壁に接した形で、複数の放熱フィン11H…が設けられている。

【0058】ヒートパイプ11Gは、銅からなる管の内部に水(冷媒)を封入した構成となっている。ヒートパイプ11Gの下部において、排気ダクト9から下部領域11Eに流入してきた空気の熱によって熱せられた水は、蒸発することによってヒートパイプ11Gの上部に上昇する。ヒートパイプ11Gの上部に上昇した蒸気は、上部領域11Dにおいて、熱交換器冷却用ファン12による外部からの風によって冷却され、凝縮する。そして、凝縮して水滴となった水は、重力によってヒートパイプ11Gの下部に再び下りてくる。以上のような循

環を繰り返すことによって、ヒートパイプ11Gは、排気ダクト9から下部領域11Eに流入してきた空気の熱を外部に放出している。以上のような構成のヒートパイプ11Gの熱伝導率は、例えば、単体の銀の熱伝導率のおよそ1000倍となっており、熱交換の性能としては非常に優れたものとなっている。

【0059】このように、ヒートパイプ11Gは、水の相変化によって熱交換を行う構成であり、冷却されて液化した水が重力によってヒートパイプ11Gの下部に下りてくることを利用している。よって、通常は、ヒートパイプ11Gの下部において熱を吸収し、上部において熱を放出するような配置で設けられることになる。しかしながら、ヒートパイプ11Gの管の内壁に、例えば綿状あるいはガーゼ状の繊維質のものを設けた構成とした場合、冷却されて液化した水は、毛細管現象によって管内を移動することができるので、ヒートパイプ11Gを水平に配置した構成とすることも可能となる。

【0060】なお、本実施形態におけるヒートパイプ11Gは、上述したように、銅からなる管の内部に水を封入した構成となっているが、これに限定されるものではない。例えば、管の材質としては、アルミニウムなどの熱伝導率の良い材料を使用することができる。また、冷媒としては、ヒートパイプ11Gにおける高温側の温度および低温側の温度に応じて、アルコール、フロン、水に不純物を混入したものなどを使用することができる。

【0061】このように、図6に示すような構成を備えた熱交換器11は、熱交換の性能がきわめて優れたものとなっているが、その反面、部品のコストがやや高めになる。

【0062】以上のように、本実施形態に係る光源装置は、光源部3から発せられた熱によって温度上昇した筐体1内の空気が、シロッコファン13によって空気循環管路2内を循環し、空気循環管路2における排気ダクト9および熱交換器11によって冷却される構成となっている。これにより、外部の空気が筐体1内に混入することが皆無となるので、筐体1内に塵やほこりが侵入することがなくなる。よって、筐体1内の種々の光学部品に汚れが付着し、性能の低下や部品の劣化などが引き起こされるという問題が解消されるとともに、筐体1内を定期的に清掃するなどのメンテナンスをする必要をなくすることができる。

【0063】また、上記の構成によれば、循環される空気の流路において、比較的その流路抵抗となるものが少ない構成となっている。よって、シロッコファン13の出力を比較的小さくすることができるとともに、さらに騒音を小さくすることができる。

【0064】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明に係る光源装置は、光を発する際に発熱する光源部と、上記光源部を密閉した状態で取り囲むように設けられる筐体と、

上記筐体の外部に配置され、筐体内の空気を循環させるように筐体に接続された管路からなる空気循環管路と、上記空気循環管路内および上記筐体内の空気を循環させるように、空気循環管路内に設けられた送風手段と、上記空気循環管路の内部と外部との間で熱交換を行う熱交換手段とを備えている構成である。

【0065】これにより、外部の空気が筐体内に混入することが皆無となり、筐体内に塵やほこりが侵入することがなくなる。よって、筐体内の種々の光学部品に汚れが付着し、性能の低下や部品の劣化などが引き起こされるという問題を解消することができるという効果を奏する。また、同時に、筐体内を定期的に清掃するなどのメンテナンスをする必要をなくすることができるという効果を奏する。

【0066】また、筐体内および空気循環管路内の空気を循環させるための送風手段は、空気循環管路内に設けられているので、その騒音を比較的小さくすることができるという効果を奏する。

【0067】請求項2の発明に係る光源装置は、上記空気循環管路は、上記筐体から空気が排気される排気ダクトと、上記筐体内に空気を送る吸気ダクトと、上記排気ダクトと上記吸気ダクトとの間に配置された、上記熱交換手段としての熱交換器とを備えている構成である。

【0068】これにより、請求項1の構成による効果に加えて、空気の流路において、比較的その流路抵抗となるものが少ない構成となるので、送風手段の出力を比較的小さくすることができるとともに、さらに騒音を小さくすることができるという効果を奏する。

【0069】請求項3の発明に係る光源装置は、上記排気ダクトは、複数のフィンが外面に形成された蛇腹状の金属パイプから構成されている構成である。

【0070】これにより、請求項2の構成による効果に加えて、排気ダクトにおいても、循環する空気の冷却を行うことができる。よって、上記熱交換器において必要とされる熱交換能力を下げることができるので、例えば、熱交換器の構成をより簡素にすることによりコストを下げるることができるという効果を奏する。また、熱交換器における流路抵抗を下げることも可能となるので、上記送風手段の出力を下げることも、その騒音を小さくすることができるという効果を奏する。

【0071】請求項4の発明に係る光源装置は、上記熱

交換器は、熱交換器冷却用ファンを備えている構成である。

【0072】これにより、請求項2の構成による効果に加えて、熱交換器における熱交換をより効率良く行うことができるという効果を奏する。

【0073】請求項5の発明に係る光源装置は、上記熱交換器は、金属からなる中空のパイプの中に冷媒を封入したヒートパイプを備えている構成である。

【0074】これにより、請求項2の構成による効果に加えて、熱交換器における熱交換能力を極めて高くすることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態に係る光源装置の概略構成を示す模式図である。

【図2】上記光源装置が備える熱交換器の一構成例を示す平面図である。

【図3】上記光源装置が備える熱交換器の他の構成例を示す斜視図である。

【図4】上記光源装置が備える熱交換器のさらに他の構成例を示す斜視図である。

【図5】上記光源装置が備える熱交換器のさらに他の構成例を示す斜視図であり、同図(a)はその外観を、同図(b)はその内部構成を示している。

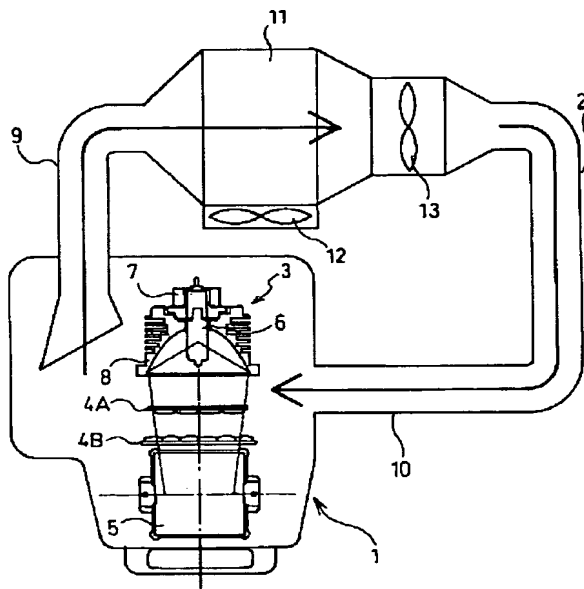
【図6】図5(a)に示す熱交換器の内部構成の他の構成例を示す平面図である。

【図7】従来の光源装置の概略構成を示す模式図である。

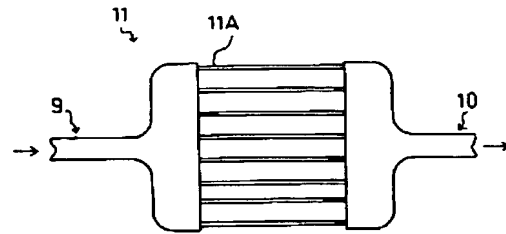
【符号の説明】

- | | |
|---------|------------------|
| 1 | 筐体 |
| 2 | 空気循環管路 |
| 3 | 光源部 |
| 4 A・4 B | 第1および第2のフライアイレンズ |
| 5 | コンデンサレンズ |
| 6 | ハロゲンランプ |
| 7 | ヒートシンク |
| 8 | リフレクタ |
| 9 | 排気ダクト |
| 10 | 吸気ダクト |
| 11 | 熱交換器 |
| 12 | 熱交換器冷却用ファン |
| 13 | シロッコファン(送風手段) |

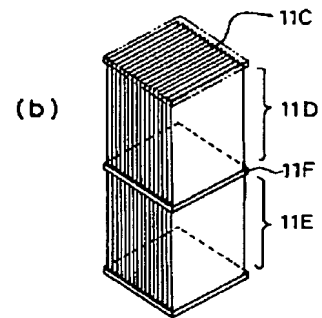
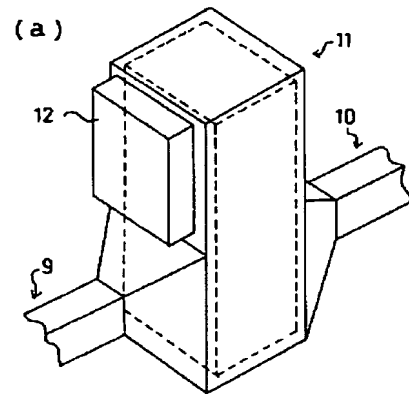
【図1】



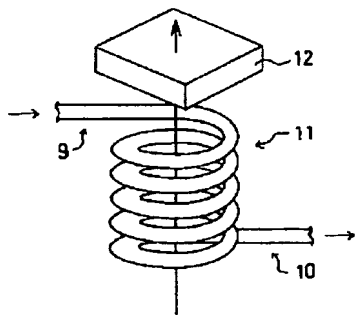
【図2】



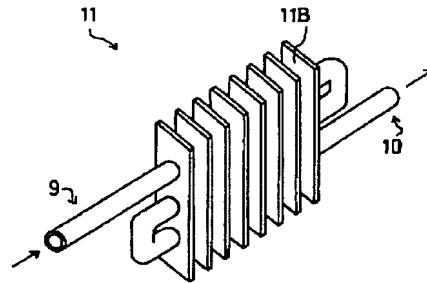
【図5】



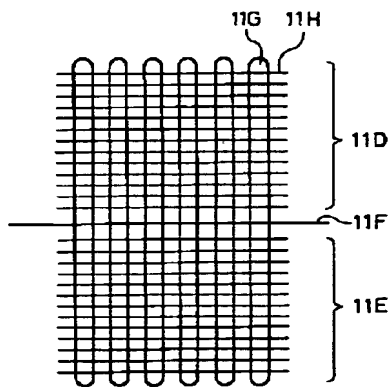
【図3】



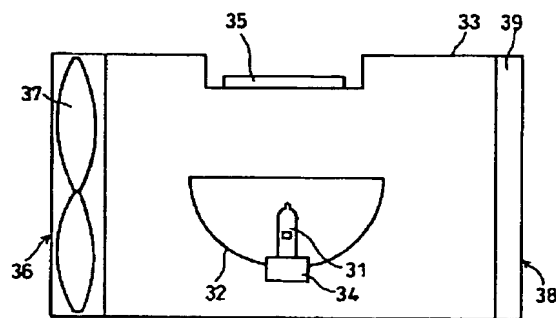
【図4】



【図6】



【図7】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-171920

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

G03B 27/54

G03B 27/52

(21)Application number : 10-350508 (71)Applicant : NORITSU KOKI CO LTD

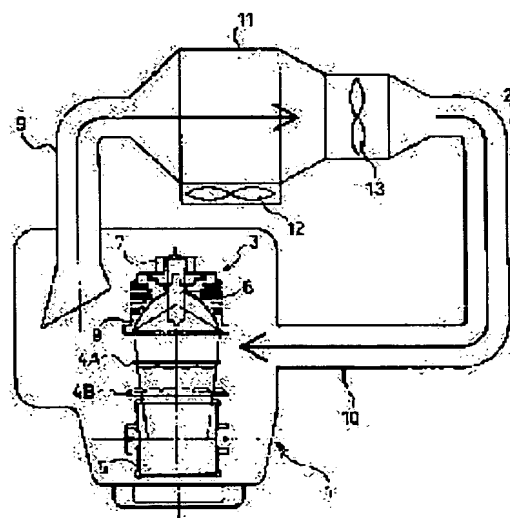
(22)Date of filing : 09.12.1998 (72)Inventor : MIYAWAKI HIROSHI
TAMAI MASAYUKI

(54) LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light source device which efficiently suppresses the temperature elevation of a light source without allowing the infiltration of dust and dirt into the light source device and is excellent in silence.

SOLUTION: The outside of a casing 1 provided with a light source section 3 for generating light when emitting light so as to enclose the light source section 3 in a hermetically sealing state is provided with such an air circulation pipeline 2 which circulates the air in the casing 1. The air circulation pipeline 2 is internally provided with a Sirocco fan for circulating the air in the air circulation pipeline 2 and the casing 1. The heated air in the casing 1 is cooled when passing an exhaust duct 9 and a heat exchanger 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted]

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The light source section which generates heat in case light is emitted, and the housing prepared so that it may surround, where the above-mentioned light source section is sealed, So that it may be arranged to the exterior of the above-mentioned housing and the air in the air circulation duct which consists of a duct connected to the housing so that the air in a housing might be circulated, the above-mentioned air circulation duct, and the above-mentioned housing may be circulated Light equipment characterized by having the ventilation means established in the air circulation duct, and a heat exchange means to perform heat exchange between the interior of the above-mentioned air circulation duct, and the exterior.

[Claim 2] The above-mentioned air circulation duct is light equipment according to claim 1 characterized by having the heat exchanger as the above-mentioned heat exchange means arranged between the jet pipe with which air is exhausted from the above-mentioned housing, the air intake duct which sends air in the above-mentioned housing, and the above-mentioned jet pipe and the above-mentioned air intake duct.

[Claim 3] The above-mentioned jet pipe is light equipment according to claim 2 characterized by consisting of metallic pipes of the shape of bellows by which two or more fins were formed outside.

[Claim 4] The above-mentioned heat exchanger is light equipment according to claim 2 characterized by having the fan for heat exchanger cooling.

[Claim 5] The above-mentioned heat exchanger is light equipment according to claim 2 characterized by having the heat pipe which enclosed the refrigerant into the pipe in the air which consists of a metal.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.***** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the light equipment used when [in which sensitive material, such as scanning of a photographic film or the photographic printing paper, is received] it can be burned.

[0002]

[Description of the Prior Art] In case it burns to sensitive material, such as scanning of a photographic film, or the photographic printing paper, conventionally, the halogen lamp is widely used as the light source used. Since a halogen lamp generates a lot of heat at the time of luminescence, the various components in light source housing which holds a halogen lamp will be heated. Therefore, in order to store the temperature rise of the various components in this light source housing in allowable temperature, the configuration which cools the inside of light source housing is needed.

[0003] Drawing 7 is the mimetic diagram showing the outline configuration of the conventional light equipment for photograph printing. The halogen lamp 31 and the reflector 32 are arranged inside the light source housing 33. The heat sink 34 for ***** is formed in the lamp closure section of a halogen lamp 31.

[0004] It is reflected by the reflector 32, and the part passes protection-against-dust glass 35, and carries out incidence of the light which carried out outgoing radiation from the above-mentioned halogen lamp 31 to the negative mask which is not illustrated.

[0005] The exhaust port 36 is established in one side face of the light source housing 33, and the cooling fan 37 is formed in this exhaust port 36. Moreover, the inlet 38 is established in the side face of another side of the light source housing 33, and the air filter 39 is formed in this inlet 38. By rotating towards [so that a cooling fan 37 may attract the air in the light source housing 33], the open air flows in the light source housing 33 through an air filter 39 from an inlet 38. And

this open air that flowed is exhausted from an exhaust port 36, after cooling components prepared in the halogen lamp 31, such as a heat sink 34 and a reflector 32.

[0006] As mentioned above, the conventional light equipment for photograph printing is cooling by introducing the open air in the light source housing 33, in order to suppress the temperature rise of the various components in the light source housing 33.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when cooling by introducing the open air in the light source housing 33 like the above-mentioned configuration, dust, dust, etc. will be involved in the light source housing 33. Thereby, dirt adheres to the optic in the light source housing 33, and the problem of causing performance degradation, degradation of each part article, etc. arises. In order to prevent such a problem, the maintenance of cleaning the inside of the light source housing 33 periodically was needed.

[0008] Moreover, since the above-mentioned cooling fan 37 was exposed to the exterior of the light source housing 33 and it was arranged, the noise was large comparatively. Moreover, the air which a cooling fan 37 attracts is the air which passed the air filter 39 with a fine eye, and has become what has quite large passage resistance. Therefore, while enlarging the output of a cooling fan 37 comparatively, the problem that the noise became large further was also generated by this.

[0009] The purpose of this invention is to offer the light equipment which controlled the temperature rise of the light source efficiently, and was excellent in silence, without dust and dust trespassing upon the interior of light equipment.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, light equipment according to claim 1 The light source section which generates heat in case light is emitted, and the housing prepared so that it may surround, where the above-mentioned light source section is sealed, So that it may be arranged to the exterior of the above-mentioned housing and the air in the air circulation duct which consists of a duct connected to the housing so that the air in a housing might be circulated, the above-mentioned air circulation duct, and the above-mentioned housing may be circulated It is characterized by having the ventilation means established in the air circulation duct, and a heat exchange means to perform heat exchange between the interior of the above-mentioned air circulation duct, and the exterior.

[0011] According to the above-mentioned configuration, since it circulates through the inside of an air circulation duct with a ventilation means and is cooled by the heat exchange means in an air circulation duct, the air in the housing which carried

out the temperature rise with the heat emitted from the light source section becomes that there is that no external air mixes in a housing. Therefore, since it is lost that dust and dirt invade in a housing, dirt adheres to the various optics in a housing, and the problem that performance degradation, degradation of components, etc. are caused can be solved. Moreover, the need of maintaining cleaning the inside of a housing periodically to coincidence etc. can be abolished. [0012] Moreover, since the ventilation means for circulating the air in a housing and an air circulation duct is established in the air circulation duct, it can make the noise comparatively small.

[0013] Light equipment according to claim 2 is characterized by equipping the above-mentioned air circulation duct with the heat exchanger as the above-mentioned heat exchange means arranged between the jet pipe with which air is exhausted from the above-mentioned housing, the air intake duct which sends air in the above-mentioned housing, and the above-mentioned jet pipe and the above-mentioned air intake duct in the configuration according to claim 1.

[0014] According to the above-mentioned configuration, since it passes along a jet pipe, and is cooled in a heat exchanger and it returns in a housing again through an air intake duct after that, the air in a housing serves as a configuration with what [little] serves as the passage resistance comparatively in the passage of air. Therefore, while being able to make the output of a ventilation means comparatively small, the noise can be further made small.

[0015] Light equipment according to claim 3 is characterized by the above-mentioned jet pipe consisting of metallic pipes of the shape of bellows by which two or more fins were formed outside in the configuration according to claim 2.

[0016] Since the jet pipe has the composition of being easy to perform heat exchange between the interior of tubing, and the exterior according to the above-mentioned configuration, circulating air can be cooled also in this jet pipe. Therefore, since the heat exchange capacity needed in the above-mentioned heat exchanger can be lowered, cost can be lowered by making the configuration of a heat exchanger simpler, for example. Moreover, the noise can be made small while lowering the output of the above-mentioned ventilation means, since it also becomes possible to lower the passage resistance in a heat exchanger.

[0017] Light equipment according to claim 4 is characterized by equipping the above-mentioned heat exchanger with the fan for heat exchanger cooling in the configuration according to claim 2.

[0018] According to the above-mentioned configuration, since a heat exchanger is cooled by the fan for heat exchanger cooling, heat exchange in a heat exchanger can be performed more efficiently.

[0019] Light equipment according to claim 5 is characterized by equipping the above-mentioned heat exchanger with the heat pipe which enclosed the

refrigerant into the pipe in the air which consists of a metal in the configuration according to claim 2.

[0020] According to the above-mentioned configuration, since heat exchange capacity is very excellent, a heat pipe can make very high heat exchange capacity in a heat exchanger.

[0021]

[Embodiment of the Invention] It will be as follows if one gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 6.

[0022] The light equipment concerning this operation gestalt is equipped with the housing 1 and the air circulation duct 2 as a lamp box as shown in drawing 1.

[0023] In the housing 1, the light source section 3, 1st, and 2nd fly eye lens 4A and 4B, and a condensing lens 5 are formed. 1st and 2nd fly eye lens 4A, 4B, and a condensing lens 5 are formed in this order along the direction of outgoing radiation of the light from the light source section 3 on the optical axis which ties the light source section 3 and the negative film (not shown) conveyed in the predetermined location of the light equipment exterior.

[0024] Moreover, although drawing 1 is not shown, between 2nd fly eye lens 4B and a condensing lens 5, the cold mirror which reflects the optical axis of the light which penetrated 2nd fly eye lens 4B in the direction in which the condensing lens 5 is arranged is prepared. That is, in drawing 1, the light which carried out outgoing radiation to down from the light source section 3 penetrates 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B, and when reflected by the cold mirror, the 90 degrees of the direction of an optical axis are bent. And the light reflected by the cold mirror progresses in the direction which serves as the other side to space, penetrates a condensing lens 5, and reaches a negative film.

[0025] In addition, the light equipment in this operation gestalt is CCD (Charge Coupled Device) about the subject-copy image which irradiated light at the negative film and was recorded on the negative film. It is used as light equipment for being burned on the light equipment for detecting, or the printing paper as a sensitive material. However, if it is not the thing limited to such light equipment but equipment which irradiates the light from the light source, applying to any equipments is possible.

[0026] The light source section 3 is equipped with the halogen lamp 6, the heat sink 7, and the reflector 8.

[0027] It is desirable to use the halogen lamp of a configuration of that it has one filament used as a light-emitting part as a halogen lamp 6, and the longitudinal direction is parallel to the direction of outgoing radiation of light. This is because it is what performs luminescence nearest to the ideal point light source and the quantity of light unevenness on a negative film can be made into the minimum, when the halogen lamp 6 of such a configuration sees from the direction of a

negative film. However, it is possible to use that to which it has not the thing limited to the halogen lamp 6 of such a configuration but one filament used as a light-emitting part, and the longitudinal direction is perpendicular to the direction of outgoing radiation of light, the thing to which it has two filaments and the longitudinal direction of each filament is parallel to the direction of outgoing radiation of light.

[0028] A heat sink 7 supplies power to a halogen lamp 6, and has both the function as a socket which fixes a halogen lamp 6 to a predetermined location, and the function as a heat sink which absorbs and emits the heat produced with the halogen lamp 6.

[0029] The reflector 8 is formed in the perimeter of a halogen lamp 6 in the concave surface configuration so that the light by which outgoing radiation is carried out from a halogen lamp 6 may be reflected and it can irradiate and condense to the front (the direction of 1st fly eye lens 4A). 1st fly eye lens 4A to which the reflected light mentions the curvature of the reflector of this reflector 8 later -- it is designed so that it may irradiate over the whole region mostly.

[0030] Moreover, the reflector 8 consists of metallic materials, such as aluminum, and two or more fins for heat dissipation are formed in external surface opposite to the reflector of light. Therefore, a reflector 8 absorbs the heat produced with the halogen lamp 6, and has the composition that the emitting function was excellent.

[0031] In addition, it is also possible to consider as the configuration in which the dichroic mirror which has the function for it not to be restricted to the above-mentioned thing, and to consist of glass members as an ingredient which constitutes a reflector 8, for example, to reflect a visible ray in a reflector was formed. However, if the reflector 8 which consisted of this glass member is compared with the reflector 8 which consisted of metallic materials like this operation gestalt, the direction of the reflector 8 which consisted of metallic materials has the stable reflection property, and is cheap, and long lasting.

[0032] moreover, a reflector 8 and a heat sink 7 are based on a screw stop or spring steel -- putting -- etc. -- since it is fixed directly, the relation between the luminescence location of the filament in a halogen lamp 6 and the curvature of the concave surface of a reflector 8 can be set up with a sufficient precision.

Moreover, also in the time of an assembly and exchange etc., it becomes possible to determine easily the delicate arrangement relation between a halogen lamp 6 and a reflector 8. Furthermore, since the heat absorbed in the heat sink 7 becomes possible [moving to the high reflector 8 of the heat dissipation effectiveness easily], the heat produced with the halogen lamp 6 can be cooled still more efficiently.

[0033] In addition, the infrared component of light which is possible also for

considering as the configuration which vapor-deposited the heat ray absorption film which has the function which absorbs infrared radiation to the reflector of a reflector 8, and was reflected in it by the reflector 8 in this case can be reduced.

[0034] Since 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B have the composition that a transparency substrate and many micro lenses were really fabricated, respectively and does not contain the pigment of opalescence etc. inside, it is transparent and colorless. Moreover, the whole of each micro lens consists of same configurations, and it is regularly arranged two-dimensional in consideration of the focus of each micro lens etc. on the front face of a transparency substrate. In this case, each micro lens in 1st fly eye lens 4A is arranged so that incident light may be drawn in the field of 2nd fly eye lens 4B, and each micro lens in 2nd fly eye lens 4B is arranged so that incident light may be drawn in the field of a condensing lens 5.

[0035] Although the light which carries out incidence to 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B of such a configuration is refracted and is set and diffused on the front face which constitutes the shape of tothing, this can also be said to be that the spectrum of the light which carries out incidence to 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B is carried out by many micro lenses. Therefore, 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B will have a function equivalent to the surface light source according to an operation of a micro lens. Moreover, since both of 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B consist of transparent transparency substrates and micro lenses, 90% or more of permeability is realized, and he is trying to stop low extent of the extinction of the outgoing radiation light from the light source. Thus, 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B diffuse in homogeneity the light which carried out incidence, and can make reduction in the quantity of light minimum.

[0036] The above 1st fly eye lens 4A of a configuration is arranged at the outgoing radiation side of the light in the light source section 3, and 2nd fly eye lens 4B is arranged between 1st fly eye lens 4A and a cold mirror. Thus, the quantity of light unevenness which the light by which outgoing radiation was carried out has is certainly removable from a halogen lamp 6 by continuing in the direction of an optical axis and arranging 1st and 2nd fly eye lens of two sheets 4A, and 4B.

[0037] In addition, it is also possible to consider as the configuration which made the front face of 1st and 2nd fly eye lens 4A and 4B vapor-deposit heat ray reflective coating, when it considers as such a configuration, attainment of the heat ray to a negative film can be suppressed further, and the temperature rise of a negative side can be suppressed further.

[0038] While a cold mirror makes infrared radiation penetrate, it reflects only a visible ray in the direction of a negative film. In this operation gestalt, the cold mirror in which only a visible ray with the wavelength of 400-780nm is reflected is used. Such a cold mirror reflects a heat ray and has become what has the high effectiveness which removes infrared radiation from the heat ray reflective filter

which has the function to make a visible ray penetrate. Thus, since, as for the light which carried out outgoing radiation from the halogen lamp 6, the light of the infrared component is removed by the cold mirror, the temperature rise of a negative film can fully be suppressed.

[0039] The condensing lens 5 has the function to make the light which carried out incidence condense in order to make the light from the light source section 3 irradiate the image field on a negative film efficiently. In addition, this condensing lens 5 is not limited to the configuration which consists of one lens, and may have composition which combined two or more lenses.

[0040] Moreover, it is also possible to constitute a condensing lens 5 as a removable lens unit to a housing 1, and to consider as the configuration which exchanges this lens unit according to the size of a negative film. However, when a lens unit is considered as an exchangeable configuration in this way, possibility that dust etc. will enter in a housing 1 at the time of attachment and detachment, possibility that a clearance will be generated into the connection part of a housing 1 and a lens unit, etc. can be considered. Therefore, if importance is attached to the point of preventing the invasion of dust to the interior of a housing 1, the fixed lens unit will be more desirable.

[0041] Next, the air circulation duct 2 is explained. The air circulation duct 2 is equipped with a jet pipe (heat exchange means) 9, the air intake duct 10, the heat exchanger (heat exchange means) 11, the fan 12 for heat exchanger cooling, and the sirocco fan (ventilation means) 13.

[0042] A jet pipe 9 is a tubing-like member, one opening is being fixed in the condition of having been inserted in the interior of a housing 1, and another opening is connected to the heat exchanger 11. This jet pipe 9 consists of metallic pipes of the shape of bellows by which two or more fins were formed outside called a finned tube, and serves as a configuration to which the heat exchange between the interior of a jet pipe 9 and the exterior is easy to be carried out. That is, the heat of the hot air which flowed into the jet pipe 9 from the inside of a housing 1 will be emitted to the open air by a jet pipe 9 and the heat exchanger 11.

[0043] Thus, since the jet pipe 9 has the composition of being easy to perform heat exchange between the interior of tubing, and the exterior, circulating air can be cooled also in this jet pipe 9. Therefore, since the heat exchange capacity needed in the above-mentioned heat exchanger 11 can be lowered, cost can be lowered by making the configuration of a heat exchanger 11 simpler, for example. Moreover, the noise can be made small while lowering the output of a sirocco fan 13, since it also becomes possible to lower the passage resistance in a heat exchanger 11.

[0044] In addition, if this jet pipe 9 emits heat, when inconvenient (for example,

when [the case where it passes near a certain wiring substrate and when human being may touch]), the surroundings of a jet pipe 9 can also be considered as a wrap configuration with a heat insulator etc. In this case, the heat of the hot air which flowed into the jet pipe 9 from the inside of a housing 1 will be emitted to the open air by only the heat exchanger 11.

[0045] An air intake duct 10 is also a tubing-like member, one opening is connected to the housing 1 and another opening is connected to the heat exchanger 11. In addition, since the heat of the air passing through the inside of the air circulation duct 2 is almost emitted by a jet pipe 9 and the heat exchanger 11, in an air intake duct 10, there is almost no need of taking thermal conductivity etc. into consideration, and as long as it is a tubing-like member, it may use what kind of thing.

[0046] The sirocco fan 13 is formed in the interior of the duct which ties a heat exchanger 11 and an air intake duct 10. When this sirocco fan 13 rotates, the air inside the air circulation duct 2 and a housing 1 circulates. That is, opening of the jet pipe 9 which is inserted in the interior of a housing 1 and is arranged absorbs, it is cooled by the heat exchanger 11, and the air inside the housing 1 which was able to be warmed with the heat produced in case the halogen lamp 6 in the light source section 3 emits light returns in a housing 1 through an air intake duct 10.

[0047] Thus, since the air inside a housing 1 only circulates through the interior of the inhalation-of-air circulation duct 2, external air has composition which does not flow into the interior of a housing 1 at all. Therefore, since it is lost that dust and dust trespass upon the interior of a housing 1, dirt adheres to the optic in a housing 1, and the problem that performance degradation, degradation of each part article, etc. are caused is solved. It becomes unnecessary moreover, to maintain cleaning the inside of a housing 1 periodically etc.

[0048] In addition, since the sirocco fan 13 is arranged as mentioned above inside the duct which ties a heat exchanger 11 and an air intake duct 10, the noise accompanying rotation of a sirocco fan 13 will become comparatively small.

[0049] Next, it explains in more detail about a heat exchanger 11. Drawing 2 thru/or drawing 4 show the concrete example of a configuration of a heat exchanger 11.

[0050] The heat exchanger 11 as shown in drawing 2 has the composition that two or more thin pipe 11A-- was prepared. The air which has flowed from the jet pipe 9 is two or more thin pipe 11A. -- It passes along the interior and flows into an air intake duct 10. In this case, in case the heat which the air which flowed from the jet pipe 9 has passes two or more thin pipe 11A--, it is emitted outside. To thin pipe 11A-- of this plurality, from the outside, a wind can be applied by the above-mentioned fan 12 for heat exchanger cooling, and it can also consider as the configuration which raises cooling effectiveness. However, since the heat

exchanger 11 as shown in drawing 2 is the configuration which can fully cool air in tubing even if it does not perform cooling by the fan 12 for heat exchanger cooling, according to the calorific value of a halogen lamp 6, it is set up whether the fan 12 for heat exchanger cooling is formed.

[0051] The heat exchanger 11 as shown in drawing 3 arranges one duct spirally, and has composition which cools by letting a wind pass by the fan 12 for heat exchanger cooling to the shaft orientations of this spiral.

[0052] The heat exchanger 11 as shown in drawing 4 serves as a configuration which bent one duct twice. Moreover, two or more heat sink 11B-- is prepared, and each heat sink 11B-- has composition penetrated by three places of from the 1st bending point before the 2nd bending point and a before [from the 2nd bending point / an air intake duct 10] from the jet pipe 9 before the 1st bending point. That is, the heat which the air passing through the inside of the duct of a heat exchanger 11 has will be emitted outside through heat sink 11B--.

[0053] Furthermore, the outline configuration of the heat exchanger 11 of a configuration of differing is shown in drawing 5 (a) and drawing 5 (b). Drawing 5 (a) is the perspective view showing a heat exchanger 11 and the situation of the circumference of it, and drawing 5 (b) is the perspective view showing the internal configuration of a heat exchanger 11 shown with the broken line of this drawing (a).

[0054] As shown in drawing 5 (b), two or more heat sink 11C-- excellent in thermal conductivity sets a gap, and the heat exchanger 11 has the composition of having been arranged and arranged in the longitudinal direction. And these heat sink 11C-- is divided into up field 11D and lower field 11E, and septum 11F are prepared in the boundary of this up field 11D and lower field 11E. That is, it has the composition that air is not mixed, between up field 11D and lower field 11E.

[0055] Lower field 11E is connected to the jet pipe 9 and the air intake duct 10, and the air which has flowed from the jet pipe 9 passes lower field 11E in a heat exchanger 11, and flows into an air intake duct 10. On the other hand, the fan 12 for heat exchanger cooling is formed in the outside of up field 11D in a heat exchanger 11, and it has the composition of touching external air directly.

[0056] In such a configuration, the heat which the air which has flowed from the jet pipe 9 has moves to heat sink 11C-- in lower field 11E by propagation and heat conduction in each heat sink 11C also at heat sink 11C-- in up field 11D. And heat sink 11C-- is cooled in up field 11D by the wind from the outside by the fan 12 for heat exchanger cooling. That is, the air which moves to an air intake duct 10 through lower field 11E from a jet pipe 9 is cooled by heat conduction in heat sink 11C--, without contacting external air.

[0057] Moreover, the configuration shown in drawing 5 (b) shows an example of a configuration of differing to drawing 6 as an internal configuration of a heat

exchanger 11 shown with the broken line of drawing 5 (a). This configuration equips instead of with two or more heat pipe 11G -- and two or more radiation-fin 11H -- of above-mentioned heat sink 11C --. Each heat pipe 11G is arranged in the form which penetrated septum 11F so that the upper part may be arranged at up field 11D and the lower part may be arranged at lower field 11E. And two or more radiation-fin 11H -- is prepared in the form of these heat pipe 11G -- which touched the outer wall.

[0058] Heat pipe 11G have composition which enclosed water (refrigerant) with the interior of tubing which consists of copper. In the lower part of heat pipe 11G, the water heated by the heat of the air which has flowed into lower field 11E from the jet pipe 9 goes up in the upper part of heat pipe 11G by evaporating. In up field 11D, it is cooled by the wind from the outside by the fan 12 for heat exchanger cooling, and the steam which went up in the upper part of heat pipe 11G is condensed. And the water which condensed and became waterdrop gets down to the lower part of heat pipe 11G again with gravity. By repeating the above circulation, heat pipe 11G are emitting outside the heat of the air which has flowed into lower field 11E from the jet pipe 9. The above thermal conductivity of heat pipe 11G of a configuration is about 1000 times the thermal conductivity of the silver of a simple substance, and has become what was very excellent as engine performance of heat exchange.

[0059] Thus, heat pipe 11G are the configuration that the phase change of water performs heat exchange, and use that the water which it was cooled and was liquefied gets down to the lower part of heat pipe 11G with gravity. Therefore, heat will be absorbed in the lower part of heat pipe 11G, and it will usually be prepared by arrangement which emits heat in the upper part. However, it becomes possible [also considering as the configuration which has arranged heat pipe 11G horizontally, since the water which it was cooled and was liquefied when it considered as the configuration which prepared the thing of a gauze-like fiber can move by capillarity in the inside of tubing] curdy at the wall of tubing of heat pipe 11G, for example.

[0060] In addition, although heat pipe 11G in this operation gestalt have composition which enclosed water with the interior of tubing which consists of copper as mentioned above, it is not limited to this. For example, as the quality of the material of tubing, an ingredient with sufficient thermal conductivity, such as aluminum, can be used. Moreover, as a refrigerant, what mixed the impurity in alcohol, chlorofluocarbon, and water can be used according to the temperature by the side of the elevated temperature in heat pipe 11G, and the temperature by the side of low temperature.

[0061] Thus, the heat exchanger 11 equipped with the configuration as shown in drawing 6 is that in which the engine performance of heat exchange was extremely

excellent, but on the other hand the cost of components becomes height a little. [0062] As mentioned above, it has the composition that the air in the housing 1 which carried out the temperature rise of the light equipment concerning this operation gestalt with the heat emitted from the light source section 3 circulates through the inside of the air circulation duct 2 with a sirocco fan 13, and is cooled by the jet pipe 9 and heat exchanger 11 in the air circulation duct 2. Since that external air mixes in a housing 1 becomes that there is nothing by this, it is lost that dust and dust invade in a housing 1. Therefore, dirt adheres to the various optics in a housing 1, and while the problem that performance degradation, degradation of components, etc. are caused is solved, the need of maintaining cleaning the inside of a housing 1 periodically etc. can be abolished.

[0063] Moreover, according to the above-mentioned configuration, in the passage of the circulating air, what serves as the passage resistance comparatively has little composition. therefore, the output of a sirocco fan 13 can be made comparatively small -- the noise can both be further made small.

[0064]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the light equipment concerning invention of claim 1 The light source section which generates heat in case light is emitted, and the housing prepared so that it may surround, where the above-mentioned light source section is sealed, So that it may be arranged to the exterior of the above-mentioned housing and the air in the air circulation duct which consists of a duct connected to the housing so that the air in a housing might be circulated, the above-mentioned air circulation duct, and the above-mentioned housing may be circulated It is a configuration equipped with the ventilation means established in the air circulation duct, and a heat exchange means to perform heat exchange between the interior of the above-mentioned air circulation duct, and the exterior.

[0065] That external air mixes in a housing becomes that there is nothing by this, and it is lost that dust and dust invade in a housing. Therefore, dirt adheres to the various optics in a housing, and the effectiveness that the problem that performance degradation, degradation of components, etc. are caused is solvable is done so. Moreover, the effectiveness that the need of maintaining cleaning the inside of a housing periodically to coincidence etc. can be abolished is done so.

[0066] Moreover, since the ventilation means for circulating the air in a housing and an air circulation duct is established in the air circulation duct, it does so the effectiveness that the noise can be made comparatively small.

[0067] The light equipment concerning invention of claim 2 is the configuration equipped with the heat exchanger as the above-mentioned heat exchange means that the above-mentioned air circulation duct has been arranged between the jet pipe with which air is exhausted from the above-mentioned housing, the air intake

duct which sends air in the above-mentioned housing, and the above-mentioned jet pipe and the above-mentioned air intake duct.

[0068] Since what serves as the passage resistance comparatively serves as little configuration in the passage of air by this in addition to the effectiveness by the configuration of claim 1, while being able to make the output of a ventilation means comparatively small, the effectiveness that the noise can be further made small is done so.

[0069] The light equipment concerning invention of claim 3 is the configuration that the above-mentioned jet pipe consists of metallic pipes of the shape of bellows by which two or more fins were formed outside.

[0070] Thereby, in addition to the effectiveness by the configuration of claim 2, circulating air can be cooled also in a jet pipe. Therefore, since the heat exchange capacity needed in the above-mentioned heat exchanger can be lowered, the effectiveness that cost can be lowered by making the configuration of a heat exchanger simpler for example, is done so. Moreover, since it also becomes possible to lower the passage resistance in a heat exchanger, while lowering the output of the above-mentioned ventilation means, the effectiveness that the noise can be made small is done so.

[0071] The light equipment concerning invention of claim 4 is the configuration that the above-mentioned heat exchanger is equipped with the fan for heat exchanger cooling.

[0072] In addition to the effectiveness by the configuration of claim 2, this does so the effectiveness that heat exchange in a heat exchanger can be performed more efficiently.

[0073] The light equipment concerning invention of claim 5 is a configuration equipped with the heat pipe which enclosed the refrigerant into the pipe in the air with which the above-mentioned heat exchanger consists of a metal.

[0074] In addition to the effectiveness by the configuration of claim 2, this does so the effectiveness that heat exchange capacity in a heat exchanger can be made very high.

[Translation done.]

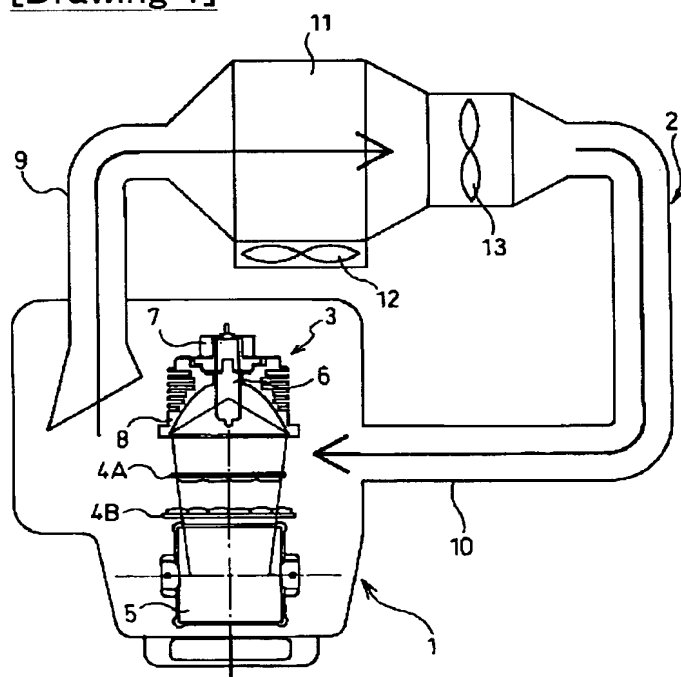
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

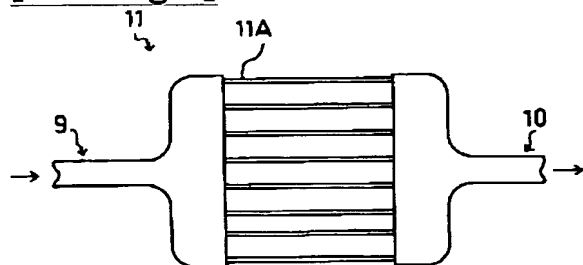
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

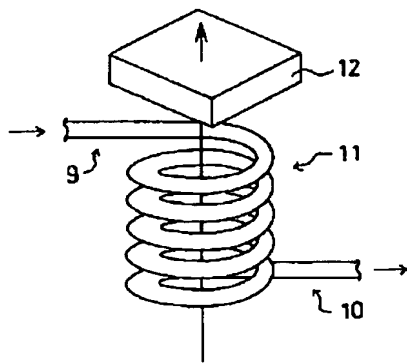
[Drawing 1]



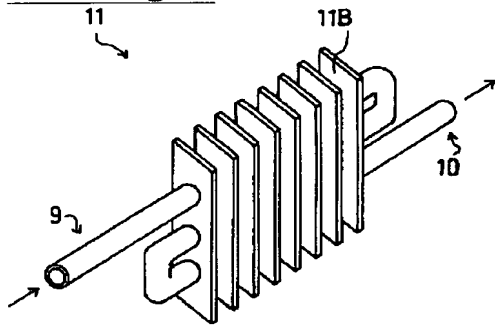
[Drawing 2]



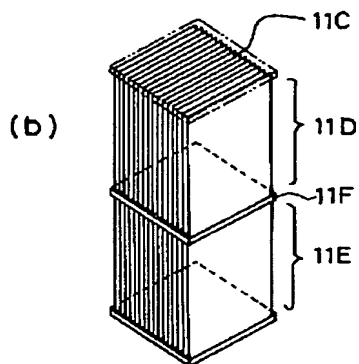
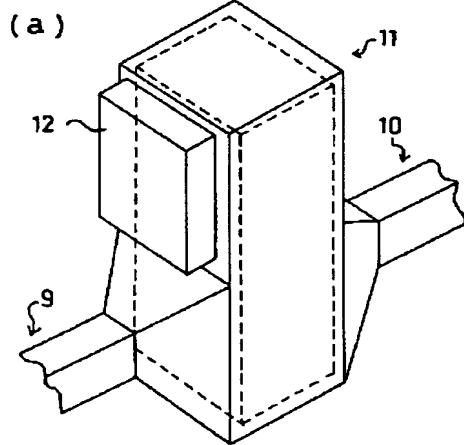
[Drawing 3]



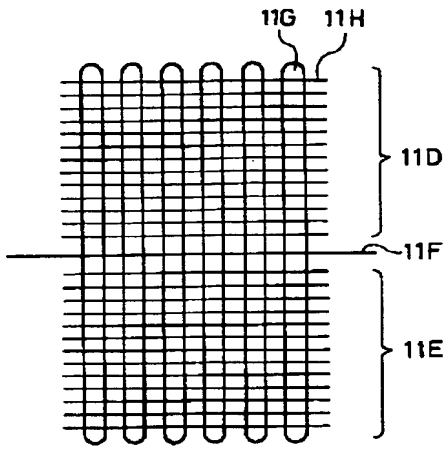
[Drawing 4]



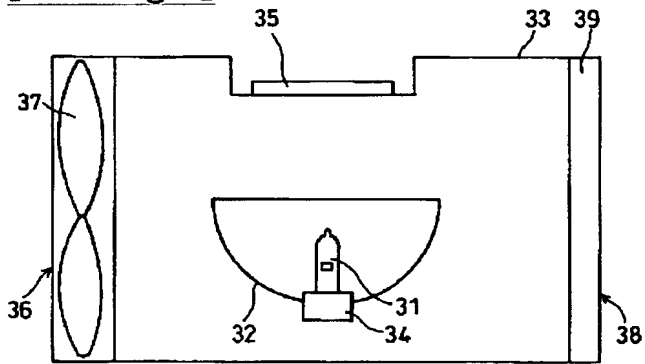
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.